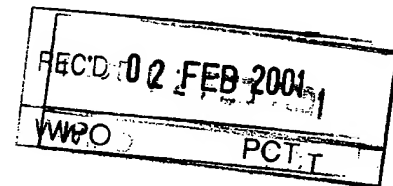


**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



DE 00/04009

EJU

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 55 061.1

**Anmeldetag:** 15. November 1999

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Startanlage für eine Verbrennungskraftmaschine

**IPC:** F 02 N 11/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Januar 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

HolB

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

**Startanlage für eine Verbrennungskraftmaschine**

10 Die Erfindung betrifft eine Startanlage für eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

15 Stand der Technik

Es ist bekannt, dass Verbrennungskraftmaschinen bis zum Erreichen eines Selbstlaufes angedreht werden müssen. Hierzu werden in Kraftfahrzeugen sogenannte  
20 Startanlagen eingesetzt. Diese Startanlagen umfassen einen von einer Kraftfahrzeugbatterie gespeisten Startermotor, ein Vorgelegegetriebe und eine Einspuranordnung. Zum Starten der Verbrennungskraftmaschine wird der Startermotor über einen Starterschalter  
25 (Zündschalter) mit der Kraftfahrzeugbatterie verbunden. Mit Inbetriebsetzung des Startermotors wird ein Ritzel in einen auf einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Zahnkranz eingespurt, so dass die Verbrennungskraftmaschine angedreht werden  
30 kann. Da die Startermotoren eine wesentlich höhere Drehzahl besitzen als die zum Andrehen der Verbrennungskraftmaschine benötigten Drehzahlen, er-

folgt eine Anpassung dieser Drehzahlen über ein Vorgelegegetriebe. Das Vorgelegegetriebe ist üblicherweise als Planetengetriebe ausgebildet, wobei das Sonnenrad von dem Startermotor antreibbar ist und die Kurbelwelle mit den Planetenrädern wirkverbunden ist.

Ein zum Andrehen der Verbrennungskraftmaschine benötigtes Kurbelwellen-Drehmoment und eine Kurbelwellen-Minstdrehzahl hängen von Parametern der Verbrennungskraftmaschine, beispielsweise Hubvolumen, Zylinderzahl, Kompression, Reibungsverlusten, Temperatur, Zusatzlasten ab. Somit ist eine Startanlage den Parametern der Verbrennungskraftmaschine anzupassen. Es werden insbesondere Startanlagen mit unterschiedlichen Ausgangsleistungen und/oder unterschiedlichen Ausgangsdrehzahlen benötigt.

Bei den bekannten Startanlagen ist nachteilig, da diese zum Erreichen einer hohen Bauraumausnutzung in einer sogenannten verschachtelten Bauweise ausgebildet sind, dass zur Anpassung der Starterleistung und/oder der Starter-Ausgangsdrehzahlen eine Vielzahl unterschiedlich dimensionierter Startanlagen benötigt werden. Eine Anpassung an geänderte Parameter einer Verbrennungskraftmaschine kann nur über eine Neudimensionierung beziehungsweise -konstruktion der gesamten Startanlage erfolgen.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Startanlage mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vor-

teil, dass in einfacher Weise eine Anpassung an Verbrennungskraftmaschinen mit unterschiedlichen Parametern erfolgen kann. Dadurch, dass die Hauptkomponenten der Startanlage als Einzelmodule ausgebildet sind und variabel zu Startanlagen mit unterschiedlichen Parametern ergänzbar sind, lassen sich in einfacher Weise aus den Einzelmodulen unterschiedliche Startanlagen erzielen, ohne dass es einer Umkonstruktion der gesamten Startanlage bedarf.

10

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Startanlage ein Antriebsmodul, ein Getriebemodul und ein Elektronikmodul umfasst. Hierdurch wird es möglich, dass die Hauptkomponenten der Startanlage jedes für sich genommen auf gewünschte Ausgangsparameter optimiert werden kann, so dass entsprechend der vorhandenen unterschiedlichen dimensionierten Einzelmodule die gewünschte Startanlage mit den erforderlichen Parametern zusammengesetzt werden kann. Ferner ist bevorzugt, wenn ein Antriebsmodul mit unterschiedlichen Getriebemodulen kombinierbar ist, so dass die Anpassung der Startanlage an eine gewünschte Kurbelwellen-Drehzahl ausschließlich über die Getriebemodule erfolgen kann. Somit sind gleichartige Antriebsmodule mit den entsprechenden Getriebemodulen kombinierbar. Andererseits ist genauso möglich, unterschiedliche Kurbelwellen-Drehmomente über Antriebsmodule mit unterschiedlichen Leistungsparametern, jedoch gleichen Getriebemodulen, zu erzielen.

30

- Insgesamt wird deutlich, dass durch die erfindungsgemäß vorgesehene modulare Bauform der Startanlage gleiche Baugruppen für unterschiedliche Startanlagen-Leistungsklassen eingesetzt werden können. Durch Berücksichtigung von Standardmaßen bei den einzelnen Baugruppen lassen sich diese somit kostengünstig endmontieren, wobei ein Fertigungsaufwand und somit die Fertigungskosten reduziert sind. Insbesondere ergibt sich hierdurch auch eine hohe Flexibilität bei der Endmontage der Startanlage, insbesondere bei einer schnellen Anpassung an geänderte Applikationsanforderungen von unterschiedlichen Verbrennungskraftmaschinen.
- Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

#### Zeichnungen

- Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
- Figur 1 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Startanlage in einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Figur 2 Hauptbaugruppen der Startanlage gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch eine Startanlage in einem zweiten Ausführungsbeispiel und

5 Figur 4 ein Blockschema zur Fertigung der erfindungsgemäßen Startanlagen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10 Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 10 bezeichnete Startanlage für eine nicht dargestellte Verbrennungskraftmaschine. Die Startanlage 10 umfasst innerhalb eines Gehäuses 12 einen Startermotor 14 und ein als Planetengetriebe ausgebildetes Vorgelegegetriebe 16.  
15 Aufbau und Funktion derartiger Startanlagen 10 sind bekannt, so dass in der vorliegenden Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen werden soll.

In Figur 2 sind Schnittansichten der zwei Hauptgruppen der Startanlage in nicht endmontiertem Zustand gezeigt. Hierbei bildet der Antriebsmotor 14 ein Antriebsmodul 18 und das Vorgelegegetriebe 16 ein Getriebemodul 20. Der Startermotor 14 ist ein Gleichstrommotor, dessen Aufbau und Funktion ebenfalls  
25 allgemein bekannt sind. Eine Ankerwelle 22 des Startermotors 14 trägt ein Ritzel 24, das drehfest auf der Ankerwelle 22 angeordnet ist. Die Ankerwelle 22 ist über das Gehäuse 26 des Startermotors 14 hinaus verlängert und ist in eine Führung 28 des  
30 Vorgelegegetriebes 16 einbringbar. Beim Montieren des Antriebsmoduls 18 mit dem Getriebemodul 20 greift die Ankerwelle 22 in die Führung 28 ein, so dass das

Aufsteckritzel 24 Planetenräder 30 des Vorgelegegetriebes 16 kämmt. Das Aufsteckritzel 24 bildet somit das Sonnenrad des Vorgelegegetriebes (Planetengetriebe) 16. Eine Ausgangswelle 32 des Getriebemoduls 20 trägt ein Ritzel 34, das in einen auf einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Zahnkranz in an sich bekannter Weise einspurbar ist.

- 10 Entsprechend einer Drehzahlanforderung und/oder einer Drehmomentenanforderung zum Starten (Andrehen) der Verbrennungskraftmaschine kann durch entsprechende Auswahl des Antriebsmoduls 18 und/oder des Getriebemoduls 20 die Startanlage 10 entsprechend dimensioniert werden. Das Drehmoment lässt sich durch Auswahl einer Leistung des Startermotors, die beispielsweise zwischen 0.7 kW und 2,3 kW liegen kann, erreichen. Die Anpassung an eine benötigte Drehzahl lässt sich durch Übersetzung des Vorgelegegetriebes 20 bestimmen, wobei durch Auswahl eines entsprechenden Aufsteckritzels 24 die Übersetzung bei ansonsten gleichem Antriebsmodul 18 und Getriebemodul 20 variiert werden kann. Es wird deutlich, dass so mit geringem Aufwand Startanlagen 10 für unterschiedliche Anforderungen, beispielsweise hinsichtlich eines Kurbelwellendrehmomentes und/oder einer Kurbelwellendrehzahl, in einfacher Weise bereitgestellt werden können. Die einzelnen Grundkomponenten der Startanlage 10 lassen sich in Massenfertigung preisgünstig herstellen, da eine konkrete Anpassung entweder durch Auswahl des Antriebsmoduls 18 und/oder Auswahl des

Aufsteckritzels 24 und/oder des Getriebemoduls 20 möglich ist.

5 Ein Freilauf der Startanlage 10 ist in das Vorgelegegetriebe 20 integriert. Dieser Freilauf trennt den Startermotor 14 von der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine, wenn diese eine Mindestdrehzahl hat. Hierdurch wird vermieden, dass bei Überholen der Ankerdrehzahl durch die Kurbelwellendrehzahl eine  
10 Beschädigung des Antriebsmotors 14 eintreten kann.

Figur 3 zeigt eine modifizierte Startanlage 10, bei der zusätzlich zu dem Antriebsmodul 18 und dem Getriebemodul 20 ein Elektronikmodul 36 integriert ist.  
15 Das Elektronikmodul 36 übernimmt Steuerfunktionen für die Startanlage 10, beispielsweise eine Start-Stopp-Funktion, eine Stromtaktung und/oder eine Wegfahr-sperrenfunktion. Derartige Funktionen sind ebenfalls bekannt. Für die vorliegende Erfindung von Interesse  
20 ist, dass das Elektronikmodul 36 als Kompaktmodul mit in das Gehäuse 12 der Startanlage 10 integriert ist. Das Elektronikmodul 36 kann beispielsweise an das Antriebsmodul 18 angeflanscht sein. Zur Überbrückung der axialen Erstreckung des Elektronikmoduls 36 ist  
25 die Ankerwelle 22 entsprechend länger ausgebildet, so dass diese in den Führungsabschnitt 28 des Getriebemoduls 20 eingreifen kann. Anhand der Figur 3 wird ohne weiteres deutlich, dass durch Austausch des Elektronikmoduls 36 unterschiedliche Funktionen der  
30 Startanlage 10, wie vom Anwender gewünscht, ohne weiteres in die Startanlage 10 impliziert werden können. Die übrigen Bestandteile, das Antriebsmodul



18 und das Getriebemodul 20, bleiben von einer derartigen Anpassung unberührt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass jedes der  
5 einzelnen Module, das heißt das Antriebsmodul 18, das  
Elektronikmodul 36 und/oder das Getriebemodul 20, für  
sich optimiert werden kann. Diese sind soweit  
standardisiert, dass bei der Endmontage der Start-  
anlagen 10 jeweils unterschiedlich vorrätige An-  
triebsmodule 18, Elektronikmodule 36 und Getriebe-  
10 module 20 wahlweise miteinander kombiniert werden  
können. Entscheidend hierfür ist einzig und allein  
die Anforderung des Anwenders der Startanlage 10.

15 Figur 4 verdeutlicht in einem Blockschaltbild die  
Endmontage von Startanlagen 10 aus unterschiedlichen  
Modulen. Hierbei ist mit 40 die Fertigung der An-  
triebsmodule 18, mit 42 die Fertigung der Getriebe-  
module 20 und mit 44 die Fertigung der Elektronik-  
20 module 36 bezeichnet. Für die Fertigung der Antriebs-  
module 18 ist hierbei innerhalb des Komplexes 40  
beispielsweise angedeutet, dass in einem Schritt 46  
die Ankerwelle bereit gestellt wird, in einem Schritt  
48 die Ankermontage erfolgt, in einem Schritt 50 die  
25 Polgehäusemontage erfolgt und schließlich in einem  
Schritt 52 die Montage des Antriebsmoduls 18 erfolgt.

Gemäß der Applikationsanforderung an die Startanlage  
10 werden dann in einem Endschritt 54 das ent-  
30 sprechende Antriebsmodul 18, das entsprechende Ge-  
triebemodul 20 sowie das entsprechende Elektronik-  
modul 36 zu der gewünschten Startanlage 10 komplet-

tiert. Durch den erläuterten modulweisen Aufbau, wobei die einzelnen Module auch bei unterschiedlichen Leistungsparametern beziehungsweise Übersetzungsparametern kompatibel zueinander sind, lässt sich die  
5 Fertigung von Startanlagen 10 erheblich vereinfachen und somit kostengünstiger gestalten.

10

15

20

25

30

## 5 Patentansprüche

1. Startanlage für eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Startermotor, einem Vorgelegegetriebe und einer Einspuranordnung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptkomponenten der Startanlage (10) als Einzelmodule ausgebildet sind und variabel zu Startanlagen (10) mit unterschiedlichen Parametern ergänzbar sind.
- 15 2. Startanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Startanlage (10) ein Antriebsmodul (18), ein Getriebemodul (20) und ein Elektronikmodul (36) umfasst.
- 20 3. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebsmodul (18) mit unterschiedlichen Getriebemodulen (20) kombinierbar ist.
- 25 4. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebemodul (20) mit unterschiedlichen Antriebsmodulen (18) kombinierbar ist.
- 30 5. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebemodul (20) ein Planetengetriebe umfasst.

6. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Sonnenrad des Planetengetriebes ein Aufsteckritzel (24) einer Antriebswelle (22) des Antriebsmoduls (18) ist.

5

7. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebemodul (20) einen integrierten Freilauf umfasst.

10

8. Startanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elektronikmodul (36) zwischen Antriebsmodul (18) und Getriebemodul (20) angeordnet ist.

15

20

25

30

35

5 **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Startanlage für eine  
Verbrennungskraftmaschine, insbesondere in Kraftfahr-  
zeugen, mit einem Startermotor, einem Vorgelege-  
10 getriebe und einer Einspuranordnung.

Es ist vorgesehen, dass die Hauptkomponenten der  
Startanlage (10) als Einzelmodule ausgebildet sind  
und variabel zu Startanlagen (10) mit unter-  
15 schiedlichen Parametern ergänzbar sind.

(Figur 1)  
20

25

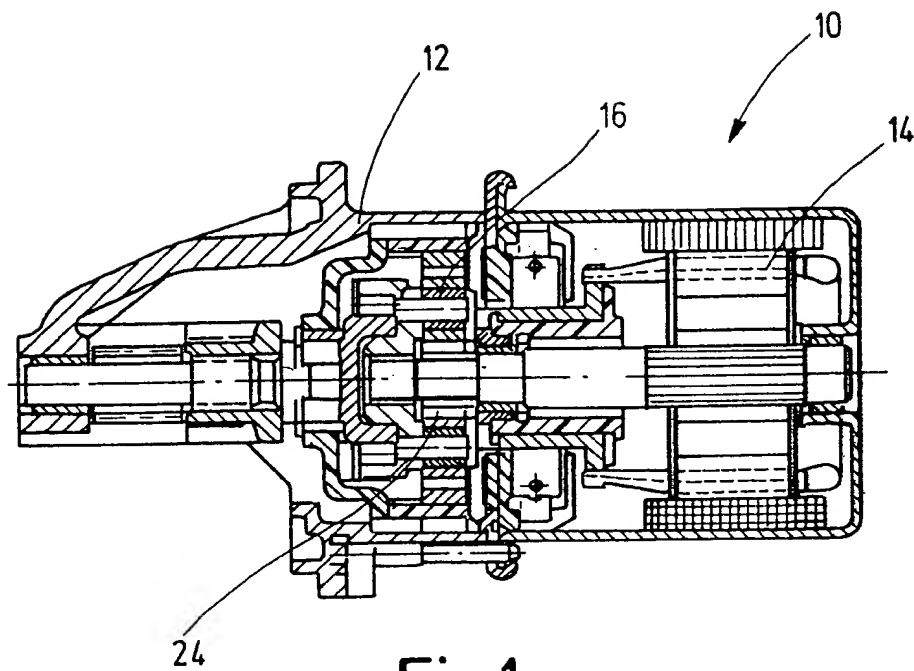


Fig.1

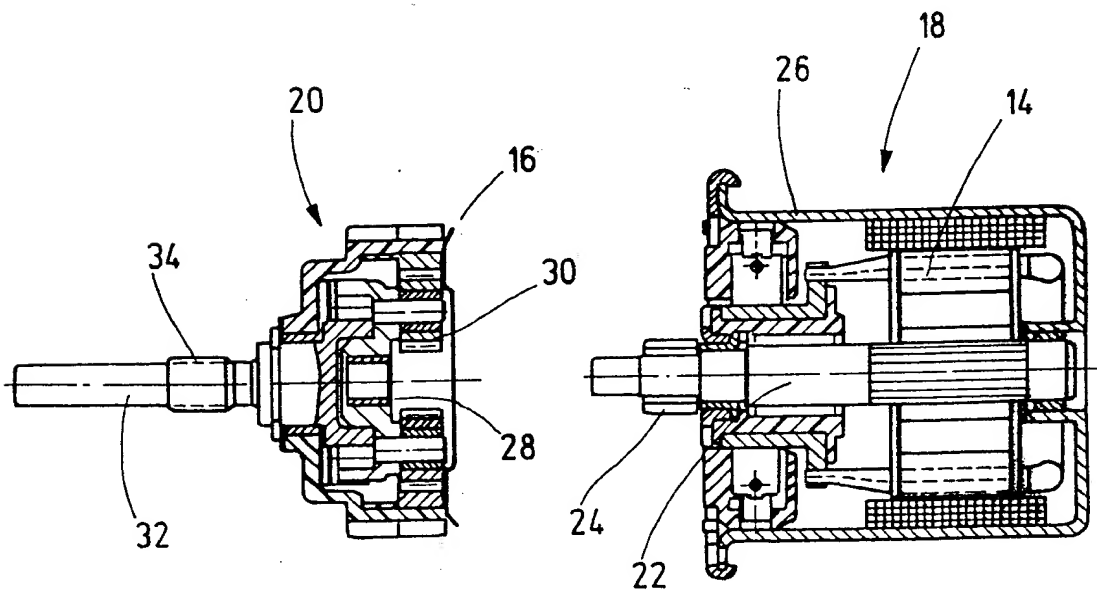


Fig.2

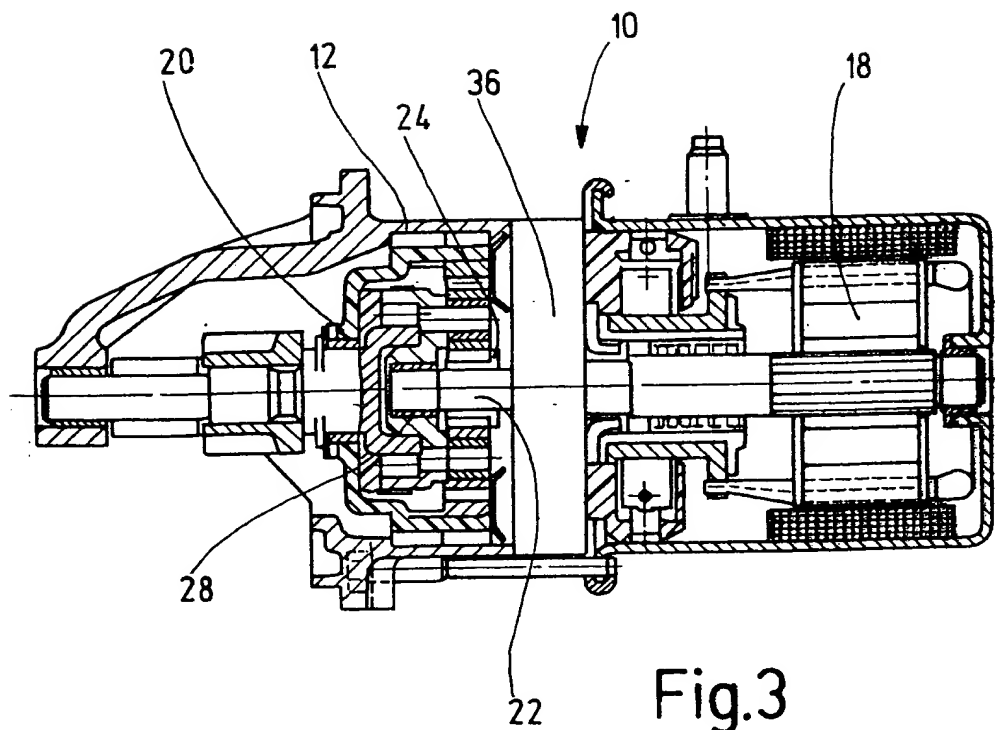


Fig. 3

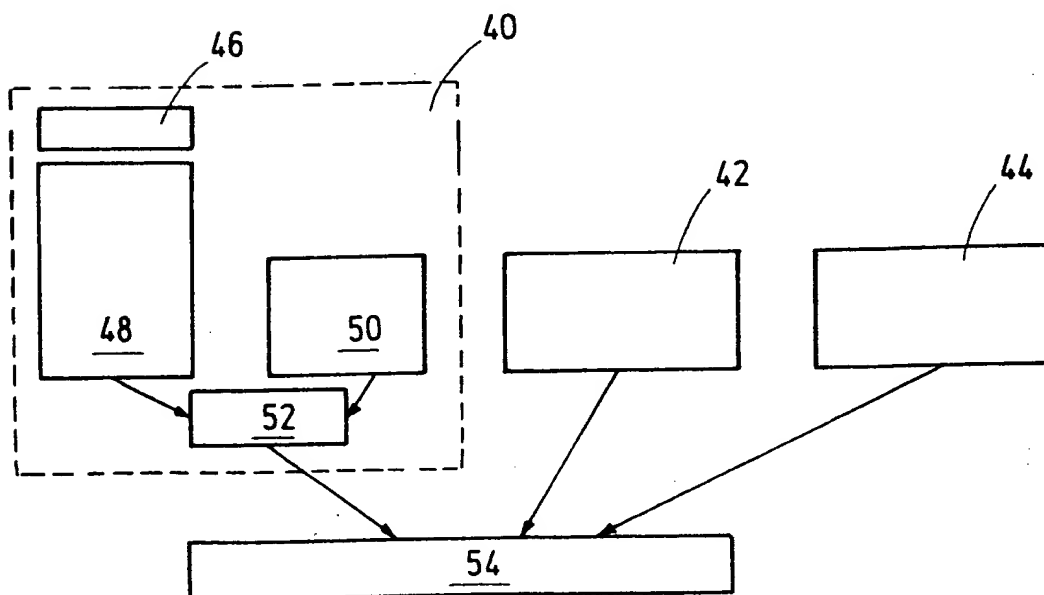


Fig. 4

